

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

ДЕНСИТОМЕТРИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

В.И. НИКОЛАЮК*, А.А. КАБАНОВА, Е.А. КАРПЕНКО****

*УЗ «Брестская стоматологическая поликлиника», г.Брест, Республика Беларусь

**УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г.Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2015. – Том 14, №5. – С. 114-120.

DENSITOMETRY IN THE DIAGNOSING OF MAXILLO-FACIAL AREA PATHOLOGIES

V.I. NIKOLAYUK*, A.A. KABANOVA, E.A. KARPENKO****

*Public Health Establishment «Brest stomatological polyclinic», Brest, Republic of Belarus

**Educational Establishment «Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University», Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2015;14(5):114-120.

Резюме.

Цель работы – определить диагностическую информативность методики оценки плотности костной ткани челюстей с применением цифровой рентгенографии.

Материал и методы. Был проведен анализ рентгенологической диагностики с определением плотности костной ткани по данным цифровых ортопантограмм. Всего было изучено 89 ортопантограмм: 46 без деструктивных процессов в костной ткани челюстей и 43 ортопантограммы с деструктивными процессами (периодонтит) в костной ткани челюстей. Проведена статистическая обработка полученных данных. Результаты. При сравнении относительной минеральной плотности костной ткани без деструктивных процессов в челюстно-лицевой области у лиц одной возрастной группы, но разного пола выявлены статистически достоверные отличия при измерении в области резцов и клыков верхней челюсти; резцов, клыков и моляров нижней челюсти. Сравнение относительной минеральной плотности костной ткани без деструктивных процессов в челюстно-лицевой области лиц разного возраста выявило статистически значимые отличия в области резцов верхней челюсти, клыков верхней челюсти, моляров нижней челюсти у женщин; в области клыков верхней челюсти, резцов нижней челюсти и моляров нижней челюсти у мужчин. Плотность костной ткани у пациентов с деструктивными процессами в челюстно-лицевой области составляет в переднем отделе нижней челюсти (область резцов) $29,00 \pm 7,45\%$, в заднем отделе нижней челюсти (область моляров) – $35,02 \pm 7,46\%$, что статистически достоверно ниже по сравнению с показателями плотности костной ткани лиц без патологии.

Заключение. Таким образом, денситометрия костной ткани с применением цифровых ортопантограмм является диагностически информативным доступным методом исследования и может применяться для диагностики состояния костной ткани челюстей и оценки проводимого лечения.

Ключевые слова: костная ткань, минеральная плотность костной ткани, ортопантомография.

Abstract.

Objectives. To determine the diagnostic informativeness of the technique for assessing bone tissue density of the jaws with the use of digital roentgenography.

Material and methods. The analysis of X-ray diagnosing was made with the determination of bone tissue density according to the data of digital orthopantomograms. Altogether 89 orthopantomograms were studied: 46 without the destructive processes in the bone tissue of the jaws and 43 orthopantomograms with the destructive processes in the bone tissue of the jaws (periodontitis). The statistical processing of the obtained data was performed.

Results. When comparing the relative mineral bone tissue density without the destructive processes in the

maxillo-facial area in individuals of the same age group but different gender statistically significant differences on measurement in the region of the incisors and canines of the upper jaw; incisors, canines and molars of the lower jaw were revealed. The comparison of the relative mineral bone tissue density without the destructive processes in the maxillo-facial area in persons of different age showed statistically significant differences in the region of the incisors of the upper jaw, the canines of the upper jaw, the molars of the lower jaw in women; in the region of the canines of the upper jaw, mandibular incisors and mandibular molars in men. Bone tissue density in patients with the destructive processes in the maxillo-facial area makes up in the anterior part of the mandible region (incisors region) $29,00 \pm 7,45\%$, in the posterior part of the mandible region (molars region) – $35,02 \pm 7,46\%$, which is statistically significantly lower in comparison with the indices of bone tissue density in individuals without any pathology.

Conclusions. Thus, bone tissue densitometry with the application of digital orthopantomograms is a diagnostically informative available examination method and can be used to diagnose the condition of bone tissue of the jaws and to evaluate the quality of the given treatment.

Key words: bone tissue, mineral bone tissue density, orthopantomography.

Денситометрия – диагностическое исследование, объединяющее в себе различные методы получения изображения, его количественного анализа, основной задачей которого является определение минеральной плотности костной ткани объекта [1]. Стоматология на современном этапе представляется одним из самых быстро развивающихся разделов медицины с широким применением уникальных наукоемких технологий, новейших материалов и специализированного оборудования, отвечающих самым высоким требованиям. Происходящее параллельно прогрессивное развитие современных диагностических технологий в последние десятилетия привело к пересмотру ряда суждений о ранней диагностике и оценке результатов лечения некоторых заболеваний зубочелюстного аппарата. Значительные достижения стоматологической науки и практики определяют повышенные требования к своевременной диагностике и адекватности оценки распространенности патологического процесса [2].

Высокая распространенность заболеваний зубов, тканей периодонта и их осложнений, аномалии и деформации челюстно-лицевой области объясняют высокий процент нуждающихся в ортопедическом, ортодонтическом и комплексном методах лечения. В связи с этим ранняя диагностика и дифференциальная диагностика заболеваний зубочелюстной системы являются одними из актуальных проблем современной стоматологии [3].

Вместе с тем, в современной литературе до настоящего времени встречаются единичные работы, посвященные особенностям изменения минеральной плотности костной тка-

ни при локальной остеопатологии в костных структурах челюстей при различной активности проявления воспалительно-деструктивных процессов. Практически отсутствуют сведения о количественных и качественных нарушениях минерального обмена, костного метаболизма и процессов ремоделирования у пациентов с воспалительно-деструктивными заболеваниями костной ткани челюстно-лицевой области. Поиск информативных, достоверных и одновременно безопасных методов оценки состояния костной ткани остается актуальной проблемой клинической стоматологии на современном этапе. Это связано не только с высокой степенью влияния состояния челюстной кости на нормальное функционирование зубочелюстной системы в целом, но и с тем, что изменение метаболизма и снижение минеральной плотности альвеолярной кости ведут к развитию остеопоротических изменений, значительно снижающих эффективность лечения [4]. Различные варианты костной денситометрии в настоящее время широко используются в клинической практике для подтверждения или опровержения потери костного вещества и для мониторинга терапии [5].

Данные литературы свидетельствуют, что информативность основных и ряда дополнительных методов рентгенологического исследования в стоматологии ограничена оценкой качественных характеристик тканей коронки и корня зуба, особенностей полости зуба, корневых каналов, периодонтальной щели, состояния компактной пластинки и губчатого вещества альвеолярной кости. Поскольку уровень минерализации костной ткани является отражением состояния костной

ткани в целом и не зависит от особенностей типа, выраженности и ориентации костных балок, количественная оценка именно этого показателя может служить ранним диагностическим и прогностическим критерием [6].

Применение цифровых методов рентгенодиагностики позволяет обеспечить снижение радиационной нагрузки и безопасность для пациентов, медицинского персонала и населения. Использование компьютерных программ обработки изображения дает возможность создания, хранения и обновления архива электронных карточек пациентов, анализа по данным рентгенограмм анатомических особенностей и выявления патологических изменений в случае дифференциальной диагностики заболеваний и повреждений зубов, челюстей, височно-нижнечелюстных суставов, верхнечелюстных пазух различного происхождения в любом возрасте пациентов [7].

Таким образом, существующие диагностические методики используют разные подходы к оценке минеральной плотности костной ткани. Многие не имеют широкого применения в практической медицине по разным причинам: высокая стоимость (различные модификации магнитно-резонансной и компьютерной томографии), большая доза облучения (КТ), большой разброс нормативных данных (исследования биохимических показателей костного метаболизма), дискомфорт пациента (биопсия кости), существенные ограничения используемого подхода (визуальная оценка рентгенограмм).

При этом ни один из параметров и методов диагностики не является исчерпывающим или самодостаточным. У каждого метода есть свои преимущества и недостатки, а для получения более достоверной клинической картины необходимо комплексное мультидисциплинарное обследование. Диагностические возможности требуют специальных подходов к оценке и расшифровке получаемых результатов. В частности, снижение плотности челюстных костей, межзубных перегородок, альвеолярного отростка может укладываться в те или иные клинические синдромы. Такой подход требует выяснения клинико-морфологических параллелей между феноменом различной плотности костной ткани челюсти в различных участках и патологическими процессами в этих участках [8].

Денситометрия имеет достаточно широкий спектр показаний к применению в различных областях стоматологии, как при первичной диагностике, так и при оценке качества лечения [9]. Использование денситометрии позволит изучить плотность кости в зоне патологического процесса челюстно-лицевой области, составить план лечения и в дальнейшем оценить его результат на основании восстановления структуры костной ткани.

Цель работы – определить диагностическую информативность методики оценки плотности костной ткани челюстей с применением цифровой рентгенографии.

Материал и методы

В ходе выполнения исследования проведен анализ рентгенологической диагностики с определением плотности костной ткани по данным цифровых ортопантограмм. Рентгенологические исследования выполнялись на аппарате Orthophos XG 3 DS на базе кафедры терапевтической стоматологии УО «ВГМУ». Всего было изучено 89 ортопантограмм: 46 без деструктивных процессов в костной ткани челюстей и 43 ортопантограммы с деструктивными процессами в костной ткани челюстей.

Измерение плотностного профиля рентгеновского изображения проводилось с использованием радиовизиографической программы SIDEXIS SIRONA (компьютерное приложение программного обеспечения аппарата Orthophos XG 3 DS), которая позволяет определять плотность тканей на снимке в каждой отдельной точке (соответствующей одному пикселю) или выбранной исследователем линии, в %. Рентгеновское изображение имеет физическую природу. Радиовизиографические системы имеющие «глубину» оцифровки в 8 бит отражают 256 уровней яркости (оттенков серого). Каждый оттенок серого соответствует величине заряда 1 пикселя (яркостные показатели 1 пикселя). Один пиксель отражает плотность фотонного рентгеновского потока в пространственном изображении. Пиксель в матрице имеет свои координаты (ряд и колонку) и соответствует 1 вокселю, т.е. каждый оттенок серого соответствует остаточному фотонному потоку, прошедшему через исследуемые ткани. Измерение плотностного профиля

проводится по 100% шкале, поэтому 1% соответствует 25,6 оттенков серого.

При изучении ортопантограмм определялась плотность кости в области резцов нижней челюсти (передний отдел челюсти) и в области моляров нижней челюсти (дистальный отдел челюсти).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных программ «Microsoft Excel». Результаты измерений представлены в виде средней арифметической (M) и стандартного отклонения (δ). Для сравнения независимых групп использовался t-критерий Стьюдента, отличия признавались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Изучение относительной минеральной плотности костной ткани у лиц одного пола, но разных возрастных групп без деструктивных процессов в челюстно-лицевой области

Плотность костной ткани челюстей у мужчин и у женщин в группах 17-21 года и 22-35 лет статистически достоверно не отличается. При сравнении плотности костной ткани у мужчин 22-35 и 36-60 лет достоверные отличия ($p = 0,02$) выявлены в области апексов корней клыков верхней челюсти: у более молодых мужчин плотность челюсти в данной точке выше, чем у старших обследуемых.

Плотность костной ткани у женщин 36-60 лет выше в области апексов корней резцов нижней челюсти ($p = 0,02$), апексов корней клыков нижней челюсти ($p < 0,00001$), апексов корней моляров нижней челюсти ($p = 0,005$), чем у женщин 22-35 лет, что объясняется достижением женщинами данной возрастной группы пиковой костной массы. При сравнении плотности костной ткани у женщин возрастных групп 36-60 и 61 год и старше определено достоверное снижение ($p = 0,002$) изучаемого показателя в области апексов корней клыков верхней челюсти у лиц старше 61 года. Это связано со

снижением гормональной функции у женщин этого возраста.

Изучение относительной минеральной плотности костной ткани у мужчин и женщин одних возрастных групп без деструктивных процессов в челюстно-лицевой области

Значения плотности костной ткани у мужчин и женщин различных возрастных групп представлены в таблице 1.

При сравнении плотности костной ткани в идентичных точках челюстей у мужчин и женщин 17-21 года статистически значимых отличий не выявлено. При сравнении относительной минеральной плотности челюстей возрастной группы 22-35 лет плотность костной ткани у мужчин выше, чем у женщин в области апексов корней резцов нижней челюсти ($p = 0,04$) и апексов корней клыков нижней челюсти ($p = 0,005$). Плотность костной ткани у женщин возрастной группы 36-60 лет статистически достоверно выше, чем у мужчин данного возраста в следующих точках: вершина альвеолярного отростка в области резцов верхней челюсти ($p = 0,01$), апексы корней клыков верхней челюсти ($p = 0,005$), апексы корней клыков нижней челюсти ($p = 0,005$).

Статистически достоверные различия плотности костной ткани у мужчин и женщин возрастной группы 61 год и старше выявлены в области апексов корней клыков верхней челюсти ($p = 0,03$), вершины альвеолярного отростка в области моляров нижней челюсти ($p = 0,02$). В области клыков плотность кости у мужчин выше, что может объясняться изменением гормонального фона у женщин, однако в области моляров ситуация обратная, что может быть связано с более ранней потерей моляров у мужчин, чем у женщин.

Изучение относительной минеральной плотности костной ткани у лиц с воспалительно-деструктивными процессами в челюстно-лицевой области

При изучении плотности костной ткани у

Таблица 1 – Относительная минеральная плотность костной ткани челюстей, %

	17-21 год	22-35 лет	36-60 лет	61 год и старше
Мужчины				
М	36,00-61,10	27,33-54,42	25,00-53,25	27,58-53,25
Женщины				
М	35,80-65,30	32,08-54,83	35,33-59-58	27,50-62,83

лиц с воспалительно-деструктивными процессами в костной ткани (хронический апикальный периодонтит, радикулярная киста) в переднем отделе нижней челюсти – область резцов – возраст пациентов составил $50,00 \pm 11,81$ лет, а значения плотности костной ткани – $29,00 \pm 7,45\%$.

Значения плотности костной ткани у пациентов с воспалительно-деструктивными процессами (хронический апикальный периодонтит, радикулярная киста) в области моляров нижней челюсти (задний отдел челюсти) составили $35,02 \pm 7,46\%$, возраст пациентов – $37,86 \pm 11,29$ лет.

Сравнение показателей плотности костной ткани у лиц без деструктивных процессов в челюстно-лицевой области и с патологией

костной ткани воспалительно-деструктивного генеза

Возраст пациентов без деструктивных процессов в костной ткани челюстно-лицевой области составил $42,02 \pm 18,98$ года, что статистически не отличается от возраста пациентов с патологией костной ткани переднего отдела нижней челюсти ($p=0,2$) и возраста пациентов с деструктивными процессами в области моляров нижней челюсти ($p=0,24$).

У пациентов с деструктивными процессами в переднем отделе нижней челюсти значения плотности костной ткани статистически достоверно ниже, чем у пациентов без патологии в костной ткани челюстно-лицевой области ($p=0,0003$) (рис. 1).

Значения плотности костной ткани ста-

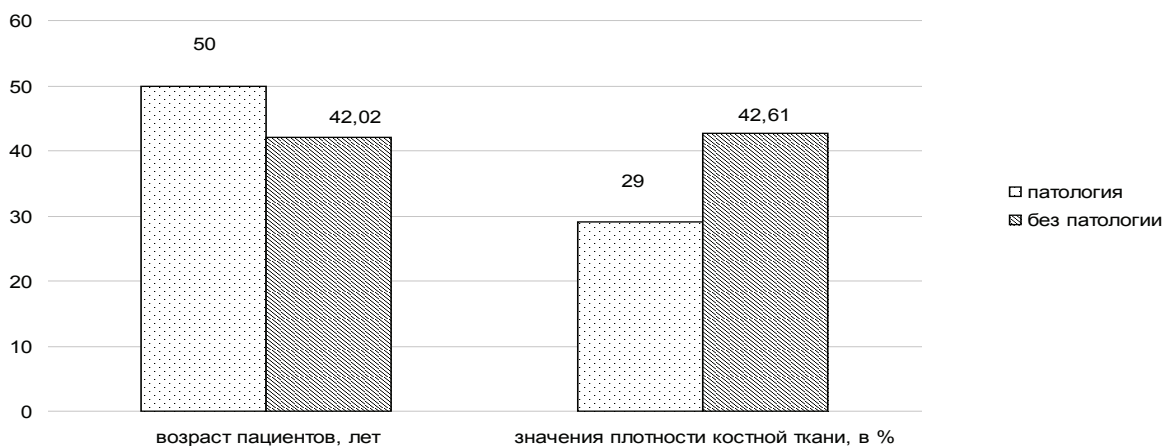


Рисунок 1 – Относительная плотность костной ткани у пациентов с деструктивными процессами в переднем отделе нижней челюсти.

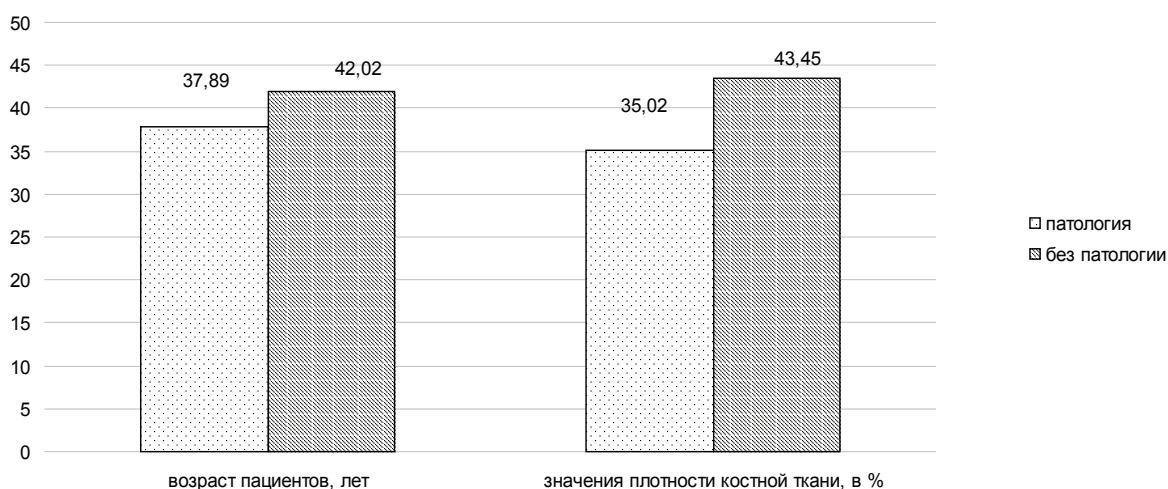


Рисунок 2 – Относительная плотность костной ткани у пациентов с деструктивными процессами в дистальном отделе нижней челюсти.

статистически достоверно ниже у пациентов с деструктивными процессами в области моляров нижней челюсти, чем у пациентов без патологии в костной ткани челюстно-лицевой области ($p < 0,000001$) (рис. 2).

Заключение

Плотность костной ткани у пациентов с деструктивными процессами в челюстно-лицевой области составляет в переднем отделе нижней челюсти (область резцов) $29,00 \pm 7,45\%$, в заднем отделе нижней челюсти (область моляров) – $35,02 \pm 7,46\%$, что статистически достоверно ниже по сравнению с показателями плотности костной ткани лиц без патологии. Таким образом, денситометрия костной ткани с применением цифровых ортопантограмм является диагностически информативным доступным методом исследования и может применяться для диагностики состояния костной ткани челюстей и оценки проводимого лечения.

Литература

1. Смирнов, А. В. Денситометрия костной ткани / А. В. Смирнов // Руководство по остеопорозу / под ред. Л. И. Беневоленской. – Москва : БИНОМ, 2003. – С. 132-150.

References

1. Smirnov AV. Densitometriia kostnoi tkani [Densitometry of a bone tissue]. V: Benevolenskaya LI, red. Rukovodstvo po osteoporozu. Moscow, RF: BINOM; 2003. P. 132-50.
2. Bazhanov NN. Stomatologiya [Odontology]: ucheb. dlia vuzov. Moscow, RF: GEOTAR-MED; 2002. 304 p.
3. Mubarakova LN. Algoritm diagnostiki porazheniia kostnoi tkani cheliuste pri gnoino-vospalitel'nykh zabolevaniakh cheliustno-litsevoi oblasti [Algorithm of diagnostics of a lesion of a bone tissue of jaws at pyoinflammatory diseases of maxillofacial area]. Stomatologiya. 2008;87(3):52-4.
4. Aga-zade AR. Opredelenie plotnosti kostnoi tkani cheliuste pri dental'noi implantatsii na osnove fotodensitometrii [Determination of density of a bone tissue of jaws at dentalny implantation on the basis of a photodensitometry]. Sovrem. stomatologiya. 2010;(1):77-8.

2. Бажанов, Н. Н. Стоматология : учеб. для вузов / Н. Н. Бажанов. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 304 с.
3. Мубаракова, Л. Н. Алгоритм диагностики поражения костной ткани челюстей при гнойно-воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области / Л. Н. Мубаракова // Стоматология. – 2008. – Т. 87, № 3. – С. 52-54.
4. Ага-заде, А. Р. Определение плотности костной ткани челюстей при дентальной имплантации на основе фотоденситометрии / А. Р. Ага-заде // Современ. стоматология. – 2010. – № 1. – С. 77-78.
5. Торчинов, В. У. Современные возможности оценки состояния костной ткани / У. В. Торчинов // Рос. вестн. акушера-гинеколога. – 2005. – № 5. – С. 28-31.
6. Мэнсфилд, П. Быстрая магнитно-резонансная томография / П. Мэнсфилд // Успехи физ. наук. – 2005. – Т. 175, № 10. – С. 1044-1052.
7. Бондаренко, Н. Н. Измерение оптической плотности костной ткани альвеолярного отростка челюстей при заболеваниях пародонта с помощью трехмерной компьютерной томографии / Н. Н. Бондаренко, Е. В. Балахонцева // Казан. мед. журн. – 2012. – Т. 93, № 4. – С. 660-663.
8. Делмас, П. Д. Биохимические маркеры в оценке метаболизма костной ткани / П. Д. Делмас // Риггз Б. Д. Остеопороз. Этиология, диагностика, лечение / Б. Д. Риггз, Л. Дж. Мелтон III. – Москва : БИНОМ ; Санкт-Петербург : Невский диалект, 2000. – С. 345-362.
9. Markers of bone turnover for the prediction of fracture risk and monitoring of osteoporosis treatment: a need for international reference standards / S. Vasikaran [et al.] // Osteoporos Int. – 2010 Feb. – Vol. 22, N 2. – P. 391-420.

Поступила 16.09.2015
Принята в печать 08.10.2015

5. Torchinov VU. Sovremennye vozmozhnosti otsenki sostoianiia kostnoi tkani [Modern opportunities of an assessment of a condition of a bone tissue]. Ros. vestn. akushera-ginekologa. 2005;(5):28-31.
6. Mensfild P. Bystraia magnitno-rezonansnaia tomografiia [Fast magnetic and resonant tomography]. Uspekhi fiz. nauk. 2005;175(10):1044-52.
7. Bondarenko NN, Balakhontseva EV. Izmerenie opticheskoi plotnosti kostnoi tkani al'veoliarnogo otrostka cheliuste pri zabolevaniakh parodonta s pomoshch'iu trekhmernoi komp'iuternoii tomografii [Measurement of optical density of a bone tissue of an alveolar process of jaws at diseases of a parodont by means of a three-dimensional computer tomography]. Kazan. med. zhurn. 2012;93(4):660-3.
8. Delmas PD. Biokhimicheskie markery v otsenke metabolizma kostnoi tkani [Biochemical markers in an assessment of a metabolism of a bone tissue]. V: Riggz BD, Melton III LDzh. Osteoporoz. Etiologiya, diagnostika, lechenie. Moscow, RF: BINOM; Saint-

-
- Petersburg, RF: Nevskii dialekt; 2000. P. 345-62.
9. Vasikaran S, Eastell R, Bruyère O, Foldes AJ, Garnero P, Griesmacher A, McClung M, Morris HA, Silverman S, Trenti T, Wahl DA, Cooper C, Kanis JA. Markers

of bone turnover for the prediction of fracture risk and monitoring of osteoporosis treatment: a need for international reference standards. *Osteoporos Int.* 2011 Feb;22(2):391-420.

Received 16.09.2015

Accept 08.10.2015

Сведения об авторах:

Николаюк В.И. – врач-интерн УЗ «Брестская стоматологическая поликлиника»;

Кабанова А.А. – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и челюстно-лицевой хирургии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;

Карпенко Е.А. – к.вет.н., старший научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210023, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кафедра стоматологии детского возраста и челюстно-лицевой хирургии. E-mail: arinakabanova@mail.ru – Кабанова Арина Александровна.